

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP01/06161

17.07.01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 9月 8日

REC'D. 31 AUG 2001

WIPO PCT

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-273520

出 願 人  
Applicant(s):

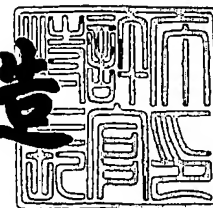
東洋通信機株式会社  
足立 武彦

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 8月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3072456

特 2 0 0 0 - 2 7 3 5 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY00076

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市南区通町 4 - 1 1 3

【氏名】 足立 武彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市旭区東希望が丘 9 1 - 5 - A - 1

【氏名】 泉谷 昭二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目 1 番 1 号  
東洋通信機株式会社内

【氏名】 内山 敏一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目 1 番 1 号  
東洋通信機株式会社内

【氏名】 保坂 公司

【特許出願人】

【識別番号】 000003104

【氏名又は名称】 東洋通信機株式会社

【代表者】 副島 俊雄

【特許出願人】

【識別番号】 500298978

【氏名又は名称】 足立 武彦

【代理人】

【識別番号】 100085660

【氏名又は名称】 鈴木 均

【電話番号】 03-3380-7533

特2000-273520

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060613

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9000067

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電発振器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電振動子と、増幅回路とを備えた圧電発振器に於いて、前記圧電振動子の一方端と電源電圧Vccラインとの間にトランジスタのコレクタとエミッタとを順方向に挿入すると共に、該トランジスタのベースと接地間に所要の容量素子と逆方向ダイオードとの並列回路を挿入接続した高速起動用回路とを備えることによって、電源電圧Vcc投入後所要時間前記トランジスタを介して電源電圧Vccラインから圧電振動子に所要のレベルの発振促進用電圧を印加することを特徴とする圧電発振器。

【請求項 2】 圧電振動子と増幅回路とを備え、該増幅回路のトランジスタのコレクタにコレクタ抵抗、エミッタにエミッタ抵抗を接続した圧電発振器に於いて、電源電圧Vcc投入後所定の時間だけ前記増幅回路のトランジスタのコレクタ電流及びエミッタ電流をカレントミラー回路からなる電流制御回路によって制御する第二の高速起動用回路とを備えたことを特徴とする圧電発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電発振器に関し、特に非動作状態から発振動作状態となるまでの起動時間を短縮した圧電発振器に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話は長時間の連続使用ができるように基準発信源として使用している水晶発振器を間欠的に動作させて低消費電力化を図っている。

このように間欠動作させる水晶発振器にあっては駆動開始から所望の出力信号を発振するまでに要する起動時間が短時間であることが望まれており、特開平 9 - 2 2 3 9 3 0 号公報に示すような構成のものが実用化されている。

【0003】

図 5 は上記公報に記載されている起動特性を改善した従来の水晶発振器の例を

示す回路図である。

同図に示す水晶発振器 1 0 0 は、典型的なコルピッツ型水晶発振器であるが、トランジスタ 1 0 1 のベースに容量 1 0 2 を介して接続した水晶振動子 1 0 3 の他方端を電源電圧 Vcc ラインに接続するよう構成した所が特徴であり、水晶振動子 1 0 3 の他方端は電源を介して交流的に接地されることになる。

尚、抵抗 1 0 5 及び抵抗 1 0 6 はベースバイアス回路であり、1 0 7 はエミッタ抵抗であり、容量 1 0 8 及び容量 1 0 9 は負荷容量の一部を担うものである。

#### 【 0 0 0 4 】

このような構成によれば、電源電圧 Vcc を印加した直後に電源電圧 Vcc と同等の電圧レベルの電圧がパルス波的に水晶振動子 1 0 3 に印加されることになるので、これにより水晶振動子 1 0 3 が高い振動レベルにて揺動し、結果的に発振信号が所要のレベルに達するまでの起動時間が短時間なものとなる。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような構成の水晶発振器では、電源電圧 Vcc ラインが発振ループの一部として含まれる為、電源電圧に含まれるノイズや電源電圧 Vcc ラインを介して混入するノイズが水晶振動子 1 0 3 に直接印加されることになるので、その影響により位相雑音特性が悪化する虞があった。

即ち、上記のような構成の水晶発振器 1 0 0 は、電源電圧 Vcc ラインと接地との間に介在する容量 1 0 4 がバイパスコンデンサとしての役目を兼ねてはいるものの、一般に、電源電圧及び電源電圧 Vcc ラインの無数の個所から混入するノイズを完全に除去することは、バイパスコンデンサを複数設けたとしても不可能である。

従って、このノイズ信号は、発振信号と共に発振回路に備えた増幅回路により増幅された後、出力されてしまうので水晶発振器 1 0 0 の位相雑音特性を悪化させてしまうのである。

#### 【 0 0 0 6 】

そして、このような水晶発振器の出力信号をデジタル処理に用いた場合、出力信号に混在したノイズ信号によってデータ処理の際にビットエラーが発生してし

まうという問題が生じる場合がある。

更には、当該発振器を携帯電話機等に組み込んだ際、電源電圧Vccラインに接続される他の回路等の浮遊容量が発振ループに含まれることになり、設定周波数が変動してしまうという問題が生じる場合があった。

【0007】

即ち、発振回路の負荷容量には、上記水晶発振器100を構成する電子部品と配線パターンによる容量の他に水晶発振器100が搭載される装置側の電源電圧Vccラインに接続されたバイパスコンデンサ、及び、浮遊容量が含まれるので、水晶発振器100の出力周波数の調整を行う際には、これらの値を予め想定した状態にて設定する必要があるが生じる。

【0008】

しかし、このような調整方法は、水晶発振器が搭載される装置に使用されたバイパスコンデンサの値が機種によって異なる場合が多く、その為、それぞれの装置に対応するよう水晶発振器の調整条件を変更しなければならないので、当該発振器を組み込む機器の生産効率性を低下させる要因にもなる。

【0009】

本発明は圧電発振回路の上記諸問題を解決する為になされたものであって起動特性に優れ、位相雑音特性、及び、周波数安定度を劣化することなく起動特性を改善した水晶発振器を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する為に本発明に係わる請求項1記載の発明は、圧電振動子と、増幅回路とを備えた圧電発振器に於いて、前記圧電振動子の一方端と電源電圧Vccラインとの間にトランジスタのコレクタとエミッタとを順方向に挿入すると共に、該トランジスタのベースと接地間に所要の容量素子と逆方向ダイオードとの並列回路を挿入接続した高速起動用回路とを備えることによって、電源電圧Vcc投入後所要時間前記トランジスタを介して電源電圧Vccラインから圧電振動子に所要のレベルの発振促進用電圧を印加することを特徴とする。

【0011】

請求項 2 記載の発明は、圧電振動子と増幅回路とを備え、該増幅回路のトランジスタのコレクタにコレクタ抵抗、エミッタにエミッタ抵抗を接続した圧電発振器に於いて、電源電圧 $V_{cc}$ 投入後所定の時間だけ前記増幅回路のトランジスタのコレクタ電流及びエミッタ電流をカレントミラー回路からなる電流制御回路によって制御する第二の高速起動用回路とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

図 1 は本発明に基づく水晶発振器の一実施例を示した回路図である。

同図に示す水晶発振器 1-1 は、点線で囲った水晶発振回路 2 と一点鎖線で囲った高速起動用回路 3-1 とを備えたものである。

【 0 0 1 3 】

水晶発振回路 2 は一般的なコルピッツ型水晶発振回路であり、容量 4 を介して一端を接地した水晶振動子 5 の他方端を増幅回路である発振用トランジスタ 6 のベースに接続し、このベースと接地との間に負荷容量の一部となる容量 7 と容量 8 との直列回路を挿入接続すると共に、この直列回路の接続中点を抵抗 9 を介して接地されたトランジスタ 6 のエミッタに接続し、更にベースに抵抗 1 0 と抵抗 1 1 とから成るベースバイアス回路によって適宜ベースバイアスを施すと共に、トランジスタ 6 のコレクタと電源電圧 $V_{cc}$ ラインとを抵抗 1 2 を介して接続したものである。

【 0 0 1 4 】

高速起動用回路 3-1 は電源電圧 $V_{cc}$ ラインにエミッタを接続したスイッチング動作を行う起動促進用の PNP トランジスタ 1 3 (以下、トランジスタ 1 3 と称す。)のベースと接地とを容量 1 4 と逆方向ダイオード構成のトランジスタ 1 5 との並列回路を挿入接続したものであり、更に、トランジスタ 1 3 のコレクタを水晶振動子 5 と容量 4 との接続中点 A に接続するよう構成したものである。

【 0 0 1 5 】

次にこのような水晶発振器 1-1 の動作について説明する。

尚、水晶発振回路 2 については上述したように一般的なコルピッツ型水晶発振

回路であり、その動作については既知であるので説明を省略する。

電源電圧 $V_{cc}$ を印加するとその直後から容量14に電荷がチャージされ続ける所定期間だけトランジスタ13にベース電流が供給されるので、トランジスタ13がON動作し電源電圧 $V_{cc}$ ラインと水晶振動子5とが導通接続状態となる。

そして、これにより水晶振動子5に電源電圧 $V_{cc}$ が印加されるので水晶振動子5は瞬間的に揺動されて結果的に非動作状態から発振動作状態に達するまでの起動時間が短縮されたものとなる。

#### 【0016】

一方、所定期間が経過し、容量14への電荷のチャージが完了すると、トランジスタ13のベース電流が消滅するのでトランジスタ13はOFF動作となり水晶振動子5と電源電圧 $V_{cc}$ ラインとが切り離された状態で水晶発振回路2は定常発振動作を持続する。

尚、上述では1段のトランジスタから成る増幅回路を用いて本発明を説明したが、図2に示すように複数のトランジスタをカスコード接続した増幅回路に適用しても構わない。

#### 【0017】

更に、上述では高速起動用回路3-1を接続中点Aに接続するよう構成した水晶発振器を用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、水晶振動子5の他方端Bに高速起動用回路3-1を接続するよう構成したものであっても構わない。

この場合、電源電圧 $V_{cc}$ 投入直後の高速起動用回路3-1の動作がトランジスタ6の動作に影響を与えぬよう他方端Bとトランジスタ6の間に直流カット用の容量を挿入接続しても構わない。

更に、図3は本発明に基づく水晶発振器の他の実施例を示すものである。

同図に示す水晶発振器1-2は点線で囲った水晶発振回路2と一点鎖線で囲った第二の高速起動用回路3-2とを備えたものである。

#### 【0018】

水晶発振回路2はカスコード型増幅回路を備えたものであって、容量4を介して一端を接地した水晶振動子5の他方端を発振用トランジスタ6のベースに接続



し、このベースと接地との間に負荷容量の一部となる容量7と容量8との直列回路を挿入接続すると共に、この直列回路の接続中点を抵抗9を介して接地されたトランジスタ6のエミッタに接続し、更に、トランジスタ16のエミッタとトランジスタ6のコレクタとを接続し、トランジスタ6及びトランジスタ16のベースに抵抗10と抵抗11と抵抗17とから成るベースバイアス回路によって適宜ベースバイアスを施すと共に、トランジスタ16のコレクタと電源電圧Vccラインとを抵抗12を介して接続し、更にトランジスタ16のベースを容量Cを介して接地するよう構成したものである。

## 【0019】

高速起動用回路3-2は二点鎖線にて囲まれたスイッチ回路18と、点線にて囲まれた電流制御回路19とを備えたものである。

そしてスイッチ回路18は電源電圧Vccラインにコレクタを接続したトランジスタ20のコレクタとベース間に容量21と接続すると共に、このベースと接地との間に逆方向ダイオードとして機能するトランジスタ22を挿入接続したものである。

## 【0020】

電流制御回路19はカレントミラー接続されたPNPトランジスタ23及びトランジスタ24のエミッタを電源電圧Vccラインに接続し、更に、夫々のベース及びトランジスタ24のコレクタを抵抗25と順方向接続のトランジスタ26を介して接地し、且つ、エミッタが電源電圧Vccラインに接続されたPNPトランジスタ27のベースに接続し、更に、トランジスタ23のコレクタをカレントミラー接続されたトランジスタ28及びトランジスタ29のベース及びトランジスタ29のコレクタに接続し、夫々のトランジスタのエミッタを接地する。

そして、トランジスタ26のベースとスイッチ回路18に備えられたトランジスタ20のエミッタとを抵抗30を介して接続し、トランジスタ27のコレクタとトランジスタ6のコレクタとを抵抗31を介して接続し、トランジスタ28のコレクタとトランジスタ6のエミッタとを抵抗32を介して接続したものである。

## 【0021】

尚、後述する電流制御回路19にて一次的に供給される上述したコレクタ電流、エミッタ電流の値を水晶発振回路2の定常時コレクタ電流及びエミッタ電流の値より大きくなるよう例えば抵抗25の値を予め設定しておく。

以下に、上記のような構成の水晶発振器1-2の動作について説明する。

尚、水晶発振回路2については一般的なコルピッツ型発振回路であり、その動作については既知であるので説明を省略する。

先ず、電源電圧Vccを印加すると、その直後から容量21に電荷のチャージが開始され、その期間、引き込み電流が発生し、この電流がトランジスタ20のベース電流となることによりトランジスタ20が導通状態となるのでトランジスタ26にベース電流が供給され、トランジスタ26が導通状態となる。

#### 【0022】

そして、トランジスタ24が抵抗25及びトランジスタ26を介して接地されることによりトランジスタ24には大きな値のコレクタ電流が発生すると共に、この電流と等しい値のコレクタ電流がトランジスタ23とトランジスタ27とトランジスタ28及びトランジスタ29に発生するので、一時的にトランジスタ6のコレクタ電流及びエミッタ電流が電流制御回路19にて制御される。

これにより電源電圧Vccを印加直後から所定期間だけトランジスタ6は定常時のバイアス設定条件よりも大きなコレクタ電流及びエミッタ電流が供給されるので、これに基づく大きな値のベース電流の発生に伴い水晶振動子5が強励振され非動作状態から発振動作状態に達するまでの起動時間が短縮されたものとなる。

#### 【0023】

一方、所定期間が経過し、容量21への電荷のチャージが完了すると引き込み電流の消滅と共に高速起動用回路3-2の機能が停止し、且つ、高速起動用回路3-2の電圧供給端（トランジスタ27のコレクタ、トランジスタ28のコレクタ）と水晶発振回路2とが非導通状態となって水晶発振回路2は定常発振動作を持続することになる。

尚、上述ではカスコード増幅回路に高速起動用回路3-2を接続するよう構成した水晶発振器を用いて本発明を説明したが本発明はこれに限定されるものではなく図4に示すようなトランジスタ1段から成るコルピッツ型水晶発振回路2に

高速起動用回路 3-2 を接続するよう構成したものであっても構わない。

【 0 0 2 4 】

更に、前記ダイオード 1 5 及びダイオード 2 2 は電源電圧  $V_{cc}$  が印加されていない状態で容量 1 4 及び容量 2 1 のチャージ電荷の放電を促進する為のもので、この例ではトランジスタをダイオード接続するよう構成したが通常のダイオードをこれに使用しても構わない。

【 0 0 2 5 】

また、圧電振動子として水晶振動子を用いて本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、あらゆる圧電振動子を用いた発振器に適用しても構わない。

【 0 0 2 6 】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 記載の発明は、電源電圧を印加してから所要期間だけ圧電振動子に所定レベルの発振促進用の電圧を印加する為の高速起動用回路を設けたことにより、圧電発振器が非動作状態から発振動作状態となるまでに必要とする起動時間が短縮することは勿論、所要時間経過後、発振促進用の電圧の供給が断たれるので、位相雑音特性及び周波数安定度特性に優れた圧電発振器が実現できるという効果を奏する。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 記載の発明は、圧電振動子と増幅回路とを備え、増幅回路のトランジスタのコレクタにコレクタ抵抗、エミッタにエミッタ抵抗を接続した圧電発振器に於いて、電源電圧  $V_{cc}$  投入後所定の時間だけ増幅回路のトランジスタのコレクタ電流及びエミッタ電流をカレントミラー回路からなる電流制御回路によって制御する第二の高速起動用回路とを備えたことにより、圧電発振器が非動作状態から発振動作状態となるまでに必要とする起動時間が短縮することは勿論、所要時間経過後、発振促進用の電圧の供給が断たれるので、位相雑音特性及び周波数安定度特性に優れた圧電発振器が実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に基づく水晶発振器の一実施例の回路図である。

【図 2】

本発明に基づく水晶発振器の他の実施例の回路図である。

【図 3】

本発明に基づく水晶発振器の他の実施例の回路図である。

【図 4】

本発明に基づく水晶発振器の他の実施例の回路図である。

【図 5】

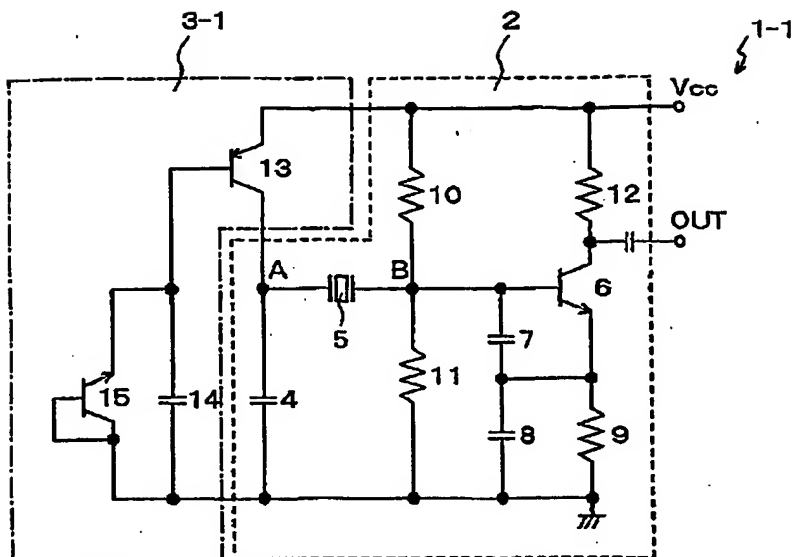
従来水晶発振器の回路図である。

【符号の説明】

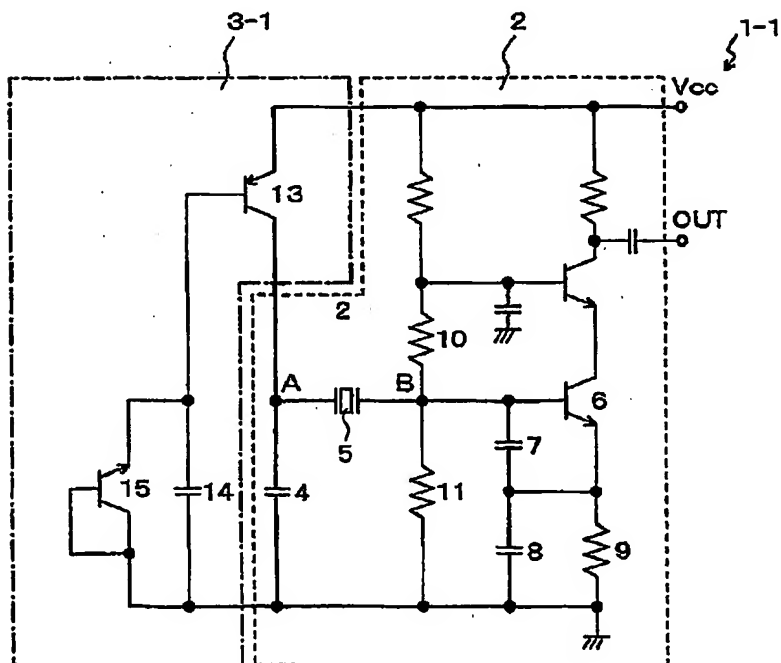
1-1、1-2 水晶発振器、2 水晶発振器、3-1、3-2 高速起動用回路、4、7  
、8、14、21 容量、5 水晶振動子、6、13、15、16、20、22、2  
3、24、26、27、28、29 トランジスタ、9、10、11、12、17  
、25、30、31、32 抵抗、18 スイッチ回路、19 電流制御回路

【書類名】 図面

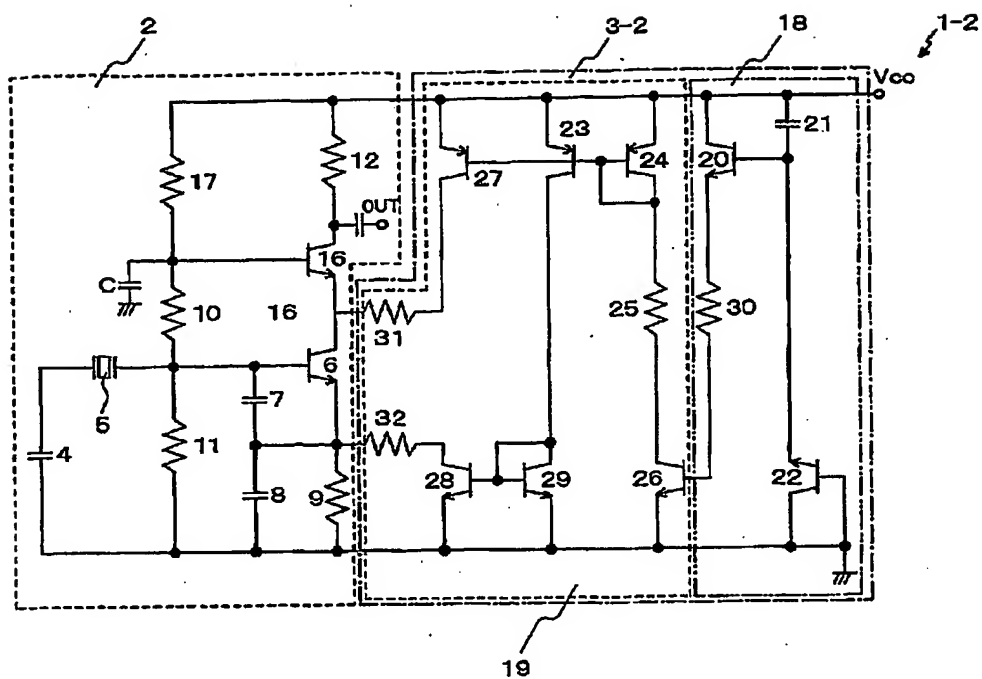
【図1】



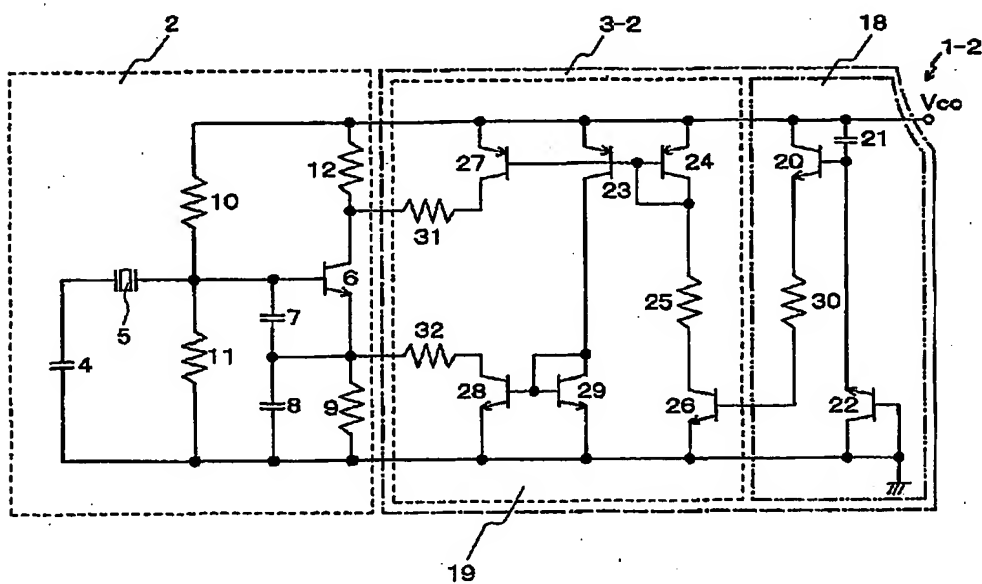
【図2】



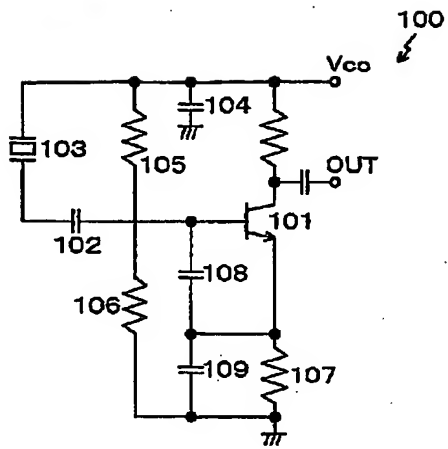
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 起動特性に優れ、且つ、位相雑音特性及び周波数安定度にも優れた圧電発振器を実現する。

【解決手段】 電源電圧を印加してから所要期間だけ圧電振動子に所定レベルの発振促進用の電圧を印加する為の高速起動用回路を設けることにより、位相雑音特性及び、周波数安定度特性を損なうことなく前記圧電発振器が非動作状態から発振動作状態となるまでに必要とする起動時間が短縮することができる。

【選択図】 図1



特2000-273520

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-273520
受付番号	50001152976
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年 9月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 9月 8日

次頁無

特2000-273520

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003104]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号
氏 名	東洋通信機株式会社

特2000-273520

出願人履歴情報

識別番号 [500298978]

1. 変更年月日 2000年 6月23日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県横浜市南区通町4-113  
氏 名 足立 武彦